

Pencegahan Kebocoran Tangki Air Ballast di SPOB. Toto XIV

Rachmat Tjhajanto¹, Siti Zulaikah², Eva Susanti³, Fajrur Rahman⁴

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Program Studi Nautika

Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172

*Email: rachmat@pipmakassar.ac.id¹, sitizulaikapip@pipmakassar.ac.id²,
evasusanti@gmail.com³, fajrur.fr@gmail.com⁴

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penyebab dan penanggulangan kebocoran pada tangki ballast di atas kapal SPOB. *TOTO XIV*. Penelitian dilaksanakan selama 12 bulan 2 hari, terhitung sejak Januari 2022 hingga Januari 2023, dengan lokasi penelitian di atas kapal tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kualitatif, yaitu metode yang bertujuan untuk menjelaskan secara mendalam mengenai faktor-faktor penyebab kebocoran serta upaya pencegahan dan penanggulangannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebocoran pada tangki ballast kapal disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu kurangnya pengetahuan dan pengalaman anak buah kapal (ABK) dalam melakukan perawatan kapal, serta terbatasnya dana operasional perusahaan yang berdampak pada ketidakteraturan jadwal docking. Ketidakteraturan tersebut menyebabkan terjadinya korosi pada pelat tangki yang akhirnya menimbulkan kebocoran.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlunya seleksi yang lebih ketat dalam perekrutan ABK, khususnya dalam hal kompetensi dan pengalaman terkait perawatan kapal. Selain itu, perusahaan pelayaran disarankan untuk memastikan pelaksanaan *docking* armada dilakukan secara teratur dan tepat waktu, guna mencegah kerusakan struktural yang dapat berakibat fatal terhadap keselamatan kapal.

Kata kunci: kebocoran tangki ballast, perawatan kapal, SPOB TOTO XIV, ABK, *docking*

1. PENDAHULUAN

Kapal memainkan peran krusial dalam distribusi, ekspor dan impor di Indonesia dengan armada sebanyak 8.837 kapal. Proses globalisasi, bersaing intens, dan kendala alam, manusia, dan teknik mempengaruhi kelancaran pelayaran. Pemeliharaan dan perawatan kapal serta manajemen ballast menjadi kunci dalam menjaga keamanan dan kelayakan kapal.

Pentingnya pemeliharaan kapal terletak pada mencegah dan mengatasi kerusakan yang dapat mempengaruhi operasional dan keamanan. Ballast, yang menjaga stabilitas kapal, dapat menjadi sumber masalah lingkungan jika air ballast yang dibuang membawa mikroorganisme atau patogen ke lingkungan baru. Sistem ballast menggunakan air laut untuk menjaga stabilitas, dan pertukaran air ballast antar pelabuhan dapat menyebabkan permasalahan lingkungan. Banyaknya transfer air ballast antar negara setiap tahun dapat membawa dampak besar terhadap ekosistem laut.

Tangki ballast, sebagai area rentan terhadap korosi, memerlukan perlindungan dengan menggunakan coating. Kualitas coating sangat penting untuk menghindari korosi dan menjaga kekuatan konstruksi kapal. Keseluruhan, pengelolaan pemeliharaan, penanganan air ballast, dan perlindungan terhadap korosi memainkan peran vital dalam menjaga kesehatan kapal dan lingkungan laut.

2. KAJIAN PUSTAKA

Tangki ballast adalah ruang atau kompartemen pada kapal yang dirancang untuk diisi atau dikosongkan dengan air laut (air ballast) guna menjaga kestabilan, *trim*, dan draft kapal dalam berbagai kondisi operasional. Menurut Purwanto (2015), ballast digunakan untuk menyesuaikan keseimbangan kapal ketika muatan tidak penuh atau saat distribusi beban tidak merata. Air ballast dapat disalurkan ke dalam tangki melalui sistem pemompaan dan dikeluarkan kembali sesuai kebutuhan.

Fungsi utama tangki ballast adalah untuk:

- Menjaga kestabilan kapal dalam kondisi muatan kosong atau tidak seimbang (Helwig, 2002).
- Mengatur *trim* kapal agar propulsi bekerja lebih efisien.
- Menurunkan pusat gravitasi kapal untuk mencegah oleng (*rolling*) dan limbung (*pitching*).
- Memberikan daya tekan ke bawah saat bongkar muat agar kapal tidak mudah terguncang.
- Melindungi struktur kapal dari tekanan eksternal dan gaya dinamis akibat gerakan kapal.

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (2008), tangki ballast juga memiliki fungsi sebagai pengaman tambahan dalam struktur kapal yang terletak di dasar ganda (*double bottom tank*), serta membantu mengurangi efek permukaan bebas (*free surface effect*) dari cairan di dalam kapal.

Tangki ballast terbagi berdasarkan lokasi dan konstruksi, antara lain:

- **Tangki ballast depan dan belakang** (forepeak dan afterpeak tanks)
- **Tangki dasar ganda** (*double bottom tanks*)
- **Tangki sisi atau wing tanks**
- **Tangki trimming** untuk pengaturan *trim*

Pembagian tangki ballast dilakukan untuk memaksimalkan distribusi berat serta menghindari konsentrasi massa di satu titik. Menurut Sutisna (2017), pembagian ini juga berfungsi untuk mengurangi efek permukaan bebas, yang dapat menurunkan stabilitas kapal secara signifikan saat kapal mengalami gerakan.

Konstruksi tangki ballast erat kaitannya dengan struktur lambung kapal, terutama pada bagian dasar ganda. Sistem struktur tangki ballast terdiri dari dua sistem utama, yaitu:

- **Kerangka melintang (transverse framing)**
Memiliki rangka-rangka pendek yang dipasang melintang terhadap panjang kapal dan umum digunakan pada kapal kecil hingga menengah.
- **Kerangka membujur (longitudinal framing)**
Cocok untuk kapal-kapal besar dengan rangka panjang yang sejajar dengan arah panjang kapal, memberikan kekuatan tambahan terhadap momen lentur.

Menurut Stambaugh (2009), sistem dasar ganda tidak hanya memperkuat struktur kapal, tetapi juga menampung berbagai cairan seperti air ballast, air tawar, dan minyak pelumas. Selain itu, sistem ini membantu melindungi lambung kapal dari kerusakan akibat kandas atau tabrakan

Permasalahan yang sering terjadi pada tangki ballast antara lain:

- **Kebocoran akibat korosi**, terutama jika perawatan tidak dilakukan secara berkala.
- **Pencemaran air laut**, apabila air ballast dibuang ke laut tanpa melalui proses pengolahan sesuai dengan regulasi.
- **Kerusakan struktur**, akibat tekanan berlebih atau getaran dari mesin kapal.

Menurut IMO Ballast Water Management Convention (2004), air ballast harus dikelola dengan sistem pengolahan yang sesuai agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan laut. Kerusakan tangki ballast juga kerap dikaitkan dengan lemahnya manajemen perawatan dan inspeksi berkala dari pihak kapal atau perusahaan operator (Iskandar, 2020).

Perawatan tangki ballast harus dilakukan secara berkala untuk menghindari kebocoran, korosi, dan penurunan kekuatan struktur. Pemeriksaan secara visual dan pengujian ketebalan pelat (*ultrasonic thickness measurement*) sering digunakan untuk menilai kondisi tangki.

Menurut Syamsuddin (2014), perawatan tangki ballast meliputi:

- Pembersihan kerak dan lumpur di dalam tangki.
- Pelapisan ulang dengan cat tahan karat (*anti-corrosion coating*).
- Penggantian bagian struktur yang menipis atau rusak.

Tanpa perawatan rutin, risiko kebocoran meningkat, terutama pada pelat dasar yang terpapar tekanan air laut secara terus-menerus. Selain itu, pemeliharaan yang baik juga memengaruhi jadwal docking kapal, efisiensi operasional, dan keselamatan kapal secara keseluruhan.

3. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan praktek laut di atas kapal SPOB *TOTO XIV* merupakan bagian dari kegiatan lapangan yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman praktis berdasarkan teori-teori yang telah dipelajari melalui studi kepustakaan. Kegiatan ini menjadi dasar bagi

peneliti untuk menganalisis kondisi nyata di lapangan dan mengidentifikasi berbagai permasalahan teknis yang terjadi, khususnya berkaitan dengan kebocoran tangki ballast.

Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah mengidentifikasi masalah yang muncul selama proses pelayaran, kemudian merumuskan tujuan penelitian secara spesifik serta menetapkan fokus permasalahan yang akan diselesaikan. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti menggunakan metode penelitian **kualitatif deskriptif**, yaitu metode yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fenomena yang terjadi di lapangan.

Setelah metode ditentukan, peneliti mengumpulkan data melalui beberapa teknik, yaitu:

- **Observasi langsung** terhadap kondisi fisik tangki ballast, termasuk potensi kerusakan, korosi, dan perawatan yang dilakukan oleh awak kapal.
- **Wawancara** dengan kru kapal, terutama bagian teknis dan perawatan, untuk memperoleh informasi mengenai prosedur kerja, kendala, serta pemahaman mereka terkait sistem ballast.
- **Dokumentasi** dari catatan logbook, laporan perawatan, dan data teknis kapal untuk mendukung analisis.

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif dengan membandingkan temuan di lapangan terhadap teori-teori yang relevan dalam bidang teknik perawatan kapal dan stabilitas kapal. Analisis ini bertujuan untuk menemukan akar penyebab kebocoran tangki ballast dan mengevaluasi efektivitas tindakan perawatan yang dilakukan.

Setelah analisis selesai, peneliti menarik kesimpulan berdasarkan temuan yang telah diinterpretasikan secara teoritis. Kesimpulan tersebut menjadi dasar dalam penyusunan saran atau rekomendasi perbaikan, baik yang ditujukan kepada perusahaan pelayaran maupun bagi pengembangan kompetensi awak kapal.

Penting untuk membedakan antara konteks pelaksanaan praktek laut sebagai kegiatan pengumpulan data dan konteks metode penelitian yang digunakan dalam menganalisis data tersebut. Pemisahan ini bertujuan agar penjelasan tidak tumpang tindih, dan pembaca dapat memahami proses penelitian secara sistematis dan terstruktur.

4. HASIL PENELITIAN

Peneliti menyelidiki kebocoran pada tangki ballast kapal SPOB TOTO XIV dan menyoroti pencegahan serta penanggulangannya berdasarkan pengalaman praktek di atas kapal. Beberapa isu yang dibahas melibatkan kurangnya pemahaman dan pengalaman ABK, terutama juru mudi yang lalai dalam menjalankan tugasnya, serta tidak teraturnya jadwal dok yang dilakukan oleh pihak perusahaan.

1. Kurangnya Pemahaman dan Pengalaman ABK:

- a. ABK yang kurang profesional karena kurangnya pemahaman dan pengetahuan tentang pemeliharaan kapal, khususnya tangki ballast.
 - b. Pengawasan yang kurang oleh perwira kapal menyebabkan kinerja yang tidak optimal.
 - c. Kurangnya seleksi ketat dan latar belakang pendidikan kepelautan yang sesuai dalam penerimaan ABK.
2. Tidak Teraturnya Jadwal Dok:
- a. Tidak tetapnya route pengoperasian kapal dan penguluran waktu oleh perusahaan mengakibatkan ketidakteraturan dalam menjalani dok.
 - b. Dampak dari tidak teraturnya jadwal dok antara lain timbulnya karat pada besi, yang bisa diatasi dengan perawatan yang sempurna.
3. Tidak Tercapainya Tujuan yang Diinginkan oleh Perusahaan:
- a. Pihak perusahaan menunda perawatan dok untuk menekan biaya operasional, namun hal ini dapat menyebabkan tidak tercapainya tujuan keuntungan maksimal.
 - b. Standar perawatan yang tidak optimal juga berdampak pada kesejahteraan ABK yang tidak dapat ditingkatkan.

Peneliti merinci cara-cara untuk mencegah kebocoran tangki ballast berdasarkan pengalaman praktek di atas kapal SPOB TOTO XIV. Beberapa tindakan preventif yang dijelaskan termasuk peningkatan pengetahuan dan pengalaman ABK, pemeriksaan rutin pada tangki ballast, menjaga tekanan dalam tangki, peningkatan keterampilan ABK, dan pengawasan yang sempurna.

1. Peningkatan Pengetahuan dan Pengalaman ABK:
 - a. Seleksi dan training yang ketat diperlukan untuk mendapatkan tenaga kerja yang berpengalaman dan berpengetahuan.
 - b. Pemilihan ABK yang terampil dan bertanggung jawab melalui job orientasi training.
2. Pemeriksaan Rutin pada Tangki Ballast:
 - a. Pemeriksaan rutin pada lambung kapal dan dinding dalam tangki air ballast.
 - b. Perawatan pipa secara rutin untuk mendeteksi dan mencegah kebocoran pada sistem perpipaan.
3. Menjaga Tekanan Dalam Tangki Air Ballast:
 - a. Mempertahankan tekanan yang sesuai dalam tangki untuk mengurangi risiko kebocoran.
 - b. Meminimalkan kerusakan dan risiko kehilangan muatan dengan menjaga tekanan yang baik.
4. Peningkatan Keterampilan ABK:

- a. Job orientasi training bertujuan untuk mengembangkan keterampilan, tanggung jawab, dan pengetahuan ABK.
 - b. Menciptakan kesadaran akan tanggung jawab dan pengawasan yang baik dalam pelaksanaan tugas.
5. Pengawasan yang Sempurna:
- a. Pengawasan preventif untuk mencegah kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan.
 - b. Pengawasan berkala terhadap tangki-tangki ballast oleh perwira kapal.
 - c. Memastikan pengawasan bukan sebagai mencari kesalahan, tetapi sebagai bimbingan dalam pelaksanaan pekerjaan.
6. Perbaikan dan Perawatan yang Efisien:
- a. Perbaikan dan perawatan harus dilakukan sesuai dengan perintah bosun atau kepala kerja untuk crew dek.
 - b. Tindakan perbaikan dan perawatan harus dilakukan secara cepat dan tepat.

Tabel 1. Perlatan dan Bahan yang di gunakan

No	Bahan	Peralatan
1	Plat besi	Kunci pas no.30
2	Majun	Sekop
3	Packing karet	Tali
4	Spanscroef	Ember
5	Kayu	Pompa celup

7. Prosedur Kerja

Penulis menjelaskan prosedur kerja untuk penanganan kebocoran pada tangki ballast. Pada kondisi laut yang tenang dan cuaca cerah, Chief Officer memberikan perintah untuk membuang ballast dan memerintahkan Bosun untuk menyiapkan alat-alat dan bahan di dalam palka. Setelah pembuangan ballast, dilakukan pemeriksaan rutin di dalam tangki ballast dengan lampu penerangan dan blower. Jika kebocoran ditemukan, dilakukan penutupan dengan plat besi dan spanscroef. Selanjutnya, setelah ballast habis dipompa, daerah sekitar kebocoran dibersihkan dan ditutup dengan plat besi yang dilas. Metode ini dianggap cukup kuat dan tahan beberapa bulan.

8. Jadwal dok yang Teratur

Peneliti menjelaskan pentingnya jadwal dok yang teratur berdasarkan aturan terbaru. Menurut Keputusan Dirjen Laut, kapal berbendera Merah Putih harus menjalani pemeriksaan atau docking setiap tahun. Aturan ini mencakup kapal penumpang dan kapal

kelas A-90 serta A-100, dengan jadwal docking berkisar antara 2 hingga 5 tahun tergantung kelas kapal. Dengan teraturnya jadwal dok, perawatan dan perbaikan kapal dapat dilakukan secara tepat waktu, mencegah kerusakan yang lebih parah, dan menjaga kondisi kapal agar selalu layak laut.

Peneliti juga membahas tindakan perawatan yang dilakukan selama dok, khususnya penanggulangan karat. Proses ini melibatkan pembersihan karat, pengecatan dengan komposisi cat tertentu, dan perlindungan katodis menggunakan anoda korban atau blok magnesium. Penulis menekankan perlunya pengawasan yang efektif dalam proses perawatan dan penanganan sekat-sekat atau pelat tangki ballast untuk memastikan kualitas dan keamanan kerja. Dengan implementasi prosedur kerja yang baik dan jadwal dok yang teratur, penulis berharap mencapai tujuan utama baik bagi perusahaan maupun anak buah kapal, yaitu mendapatkan keuntungan yang besar, meningkatkan kesejahteraan hidup ABK, menciptakan rasa aman, dan mengembangkan perusahaan.

5. PENUTUP

A. Simpulan

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman tentang pencegahan kebocoran pada tangki ballast di SPOB TOTO XIV telah menyebabkan penipisan plat tangki akibat karat. Kondisi ini disebabkan oleh kurangnya kegiatan perawatan dan ketidakteraturan dalam menjalani dok kapal. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perawatan lebih lanjut selama proses dok kapal, termasuk sosialisasi kepada seluruh kru kapal mengenai penanganan karat/korosi sesuai prosedur. Langkah-langkah ini penting untuk mencegah terjadinya kecelakaan maritim akibat kebocoran tanki ballast di atas kapal.

B. Saran

Perusahaan pelayaran perlu meningkatkan kewaspadaan terhadap tanda-tanda kebocoran, memberi penekanan pada pencegahan dan perawatan kapal secara teratur. Pelaksanaan dok kapal harus tepat waktu untuk menghindari risiko kebocoran yang dapat membahayakan awak kapal dan operasional armada.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A.P. Helwig " <https://www.scribd.com/doc/148009399/Teori-Bangunan-Kapal>."
- [2]. Biro Klasifikasi Indonesia, 2001. "*Rules for the Classification of Sea Going Steel Ship, Volume Dua*".
- [3]. Badan Diklat Perhubungan, (2000). *Kebocoran Tangki Ballast*, cetakan pertama Jakarta
- [4]. Daji, A. 2012 , *Manajemen Perawatan Kapal*, Direktorat Jendral Perhubungan Laut. Jakarta

- [5]. D.H Moreby. (1990), *Kebocoran Tangki Ballast*, Pustaka. Jakarta
- [6]. Eyres, D. J. (1998 : 149) *Sistem Dasar Berganda*. Sheridan House, Incorporated.
- [7]. Gie Liang The (2003). *Pembersihan Tangki Ballast*. Panduan.Yogyakarta
- [8]. H.G.M. Kok dan E.G. Van Lonkhuysen "*bangunan kapal*"
- [9]. K Glass en J.W Schutte, *Kecakapan pelaut untuk pelayaran besar jilid II (9.24)*. Educaboek. Jakarta
- [10]. Pursey, H. J., 1987. "Merchant Ship Contruction". State Mutual Book &. Periodica Service, Limited. Nautical Publishers
- [11]. Rozari William De.1995 "*Bangunan Kapal*".Pendidikan dan Latihan Ahli Pelayanan. Jakarta
- [12]. Vincent Gasper Vincent. (1994 : 513) "*Pengertian Perawatan*". Gramedia Pustaka Utama. Jakarta